

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑪ DE 3612777 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
B60 G 21/02

⑳ Akt nzeichen: P 36 12 777.9  
㉑ Anmeldetag: 16. 4. 86  
㉒ Offenlegungstag: 22. 10. 87

Behördeneigentum

DE 3612777 A1

㉑ Anmelder:  
Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 7000 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:  
Singer, Norbert, Dipl.-Ing., 7143 Vaihingen, DE;  
Ziegler, Klaus, 7251 Weissach, DE

⑤4 Vorderradaufhängung

Es wird eine Vorderradaufhängung, insbesondere eine Doppelquerlenkerachse für Kraftfahrzeuge beschrieben, die mit einem quer im Fahrzeug zwischen Radführungslenkern angeordneten Stabilisator versehen ist, der am Fahrzeugaufbau gelagert und über endseitig des Stabilisators angeLenkte Gehänge jeweils am unteren Radführungslenker abgestützt wird. Der Stabilisator besteht aus einem mit Kohlenstoffaser verstärkten Kunststoff, wobei die Lageraugen sowie endseitige Aufnahmen für Krafteinleitungselemente des Stabilisators in einem Faserverbund mit der Grundform des Stabilisators angeordnet sind.

DE 3612777 A1

## Patentansprüche

1. Vorderradaufhängung, insbesondere Doppelquerlenkerachse für Kraftfahrzeuge, mit einem quer im Fahrzeug zwischen Radführungslenkern angeordneten Stabilisator, der am Fahrzeugaufbau gelagert ist und über endseitig des Stabilisators angelenkte Gehänge jeweils am unteren Radführungslenker abgestützt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisator (1) aus einem mit Kohlenstoffasern verstärktem Kunststoff besteht und daß am Stabilisator (1) vorgesehene Lageraugen (7) sowie endseitige Aufnahmen (12) für Krafteinleitungselemente (10) in einem Faserverbund mit einer Grundform des Stabilisators (1) angeordnet sind.
2. Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisator (1) einen rohrförmigen Kern (18) umfaßt, der die Grundform des Stabilisators (1) bildet und als Träger für weitere, der Grundform angepaßte Schichten von Kohlenstofffasern ausgebildet ist.
3. Aufhängung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserverbund eine Vielzahl von Fasersträngen (19) umfaßt, die eine metallische Hülse (13) im Lagerauge (7) gemeinsam mit dem Stabilisatorkern (18) achtförmig gewickelt umschlingen.
4. Aufhängung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die endseitigen Aufnahmen (12) aus zum Mittelstück (14, 14a) des Stabilisators (1) abgewinkelten Endstücken (11) bestehen, die rohrförmig ausgeführt sind.
5. Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisator (1) in seinem Mittelstück (14, 14a) eine bogenförmige Ausbuchtung (15) aufweist und daß sich zu beiden Seiten dieser Ausbuchtung (15) die Mittelstücke (14, 14a) anschließen, die achsgleich verlaufend angeordnet sind.
6. Aufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageraugen (7) im Bereich der Knickung (16) angeordnet sind und jeweils parallel zu den Stabilisator-Mittelstücken (14, 14a) verlaufende Lagerachsen (9) aufweisen.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorderradaufhängung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Stabilisatoren für Kraftfahrzeuge aus gebogenen Stahlstäben bekannt (DE-PS 28 46 445), die zur Gewichteinsparung rohrförmig ausgeführt sind. Um die beim Stabilisator auftretenden Torsions- und Biegebelastungen wirksam aufnehmen zu können, sind z. B. im am meisten gefährdeten Übergangsbereich vom Schenkel zum Mittelstück zusätzliche Verstärkungsteile vorgesehen, die aus eingesetzten Rohrteilen oder aufgeschweißten Wandungsstücken bestehen. Des weiteren ist es bei rohrförmigen Stabilisatoren durch eine meist mangelnde Oberflächengüte an der Innenfläche nicht auszuschließen, daß Risse auftreten und der Stabilisator bricht. Um dieses zu vermeiden, wird der Stabilisator mit einer relativ dicken Wandstärke versehen, was die gewünschten Gewichtsvorteile zum größten Teil wieder aufhebt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Sta-

bilisator für Kraftfahrzeuge zu schaffen, der bei einem geringen Gewicht eine relativ große Steifheit aufweist und eine Betriebssicherheit sowohl in den Übergangsbereichen des Stabilisators als auch im Mittelstück und in den Schenkeln bei einfacher Bauweise gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beinhalten die Unteransprüche.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen hauptsächlich darin, daß ein Stabilisator mit geringem Gewicht bei einer relativ großen Steifheit geschaffen wird. Aufgrund der Faserverbund-Bauweise in Kunststoff ist trotz einer eventuell auftretenden Rißbildung der Stabilisator nicht in seiner Funktion gefährdet, da die Risse sich nicht unbehindert, wie bei bekannten Stabilisatoren aus Metall, ausbreiten können. Auch gewährleistet der Stabilisator aus Kohlenstoffsträngen eine gewisse Wartungsfreiheit und Korrosionsfestigkeit.

Durch die Einbettung der Lagerungen und der endseitigen Aufnahmen für die Krafteinleitungselemente in den Faserverbund, derart, daß die Faserstränge gleichmäßig die metallische Buchse der Lageraugen sowie die abgewinkelten Endstücke umschließt, wird ein einheitlicher und auch festigkeitsmäßig günstiger Verbund erreicht, bei dem die auftretenden Torsions- und Biegebelastungen, insbesondere im gefährdeten Übergangsbereich zwischen Schenkel und Mittelstück durch das Aufbringen von zusätzlichen Fasersträngen bzw. -schichten günstig aufzunehmen ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht eines Stabilisators mit Lagerauge und endseitiger Aufnahme für ein Krafteinleitungselement,

Fig. 2 eine Ansicht in Pfeilrichtung Z der Fig. 1 gesehen,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Stabilisator mit eingesetzten Krafteinleitungselementen,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3,

Fig. 5 eine schaubildliche Darstellung eines Endstückes des Stabilisators mit im Krümmungsbereich angeformtem Lagerauge, und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 3.

Ein Stabilisator 1 ist quer im Fahrzeug eingebaut und verbindet die Radaufhängung 2 jeder Fahrzeugseite dynamisch miteinander, wobei — in Fahrtrichtung F gesehen — von der linken Aufhängung 2 nur ein unterer Lenker 3 dargestellt ist. Dieser ist aufbauseitig bei 4 angelenkt und gegenüberliegend mit einem Radträger verbunden, der nicht näher dargestellt wurde.

Eine dynamische Verbindung zwischen dem Lenker 3 und dem Stabilisator 1 erfolgt über ein Gehänge 5. Dieses wird endseitig des Stabilisators 1 mit einem Krafteinleitungselement 10 gelenkig verbunden, das mit dem Stabilisator 1 im Endstück 11 befestigt wird. Der Stabilisator 1 ist im Fahrzeugaufbau 6 über in den Stabilisator 1 integrierte Lageraugen 7, die in Lagerböcken 8 um eine Achse 9 angelenkt sind, gehalten.

Der Stabilisator 1 besteht aus einem mit Kohlenstofffasern verstärkten Kunstharz, wobei diese Fasern in einem genannten Verbund mit dem Stabilisatorkern angeordnet sind. Die Herstellungsweise des Stabilisators 1 erfolgt derart, daß zuerst ein Kern 18 aus einem der mehreren aushärtbaren, mit flüssigem Kunstharz getränkten Gewebescläuchen aus Kohlenstoffasern in einer Außenform gebildet wird. In diesen Gewebe-

schlauch wird ein Luftschlauch eingebracht, der mit Druckluft beaufschlagt wird und den Gewebeschlauch so lange in einer rohrförmigen Ausbildung in der Außenform hält, bis der getränkte Gewebeschlauch bzw. die Gewebeschläuche ausgehärtet sind. Hiernach wird der Luftschlauch entfernt. Auf den so gewonnenen Stabilisatorkern 18, der in etwa der Grundform des Stabilisators 1 entspricht, werden dann weitere getränkte Gewebeschläuche aufgezogen oder Stränge aus Kohlenstoff aufgewickelt, bis der Stabilisator 1 seine Endform gemäß Fig. 3 aufweist. Verstärkungen z. B. im Übergangsbereich 16 können problemlos durch Aufbringen zusätzlicher Kohlenstoffaserschichten eingearbeitet werden, ohne daß kantige Übergänge entstehen.

Die endseitigen Aufnahmen 12 für die Krafteinleitungselemente 10 in den Endstücken 11 des Stabilisators 1 sowie die Lageraugen 7 mit innerer metallischer Buchse 13 werden bei der Herstellung des Stabilisators 1 mittels des Gewebeschlauches bzw. mittels der Faserstränge aus Kohlenstoffmaterial eingewoben, so daß sie integrierte Bestandteile des Stabilisators sind. In Fig. 4 ist ein Schnitt durch einen Stabilisator dargestellt, aus dem der innere Kern 18 sowie die Umwicklung 20 mit weiteren Fasersträngen 19 schematisch dargestellt sind. Fig. 6 zeigt des weiteren in einer Schnittdarstellung, daß die Faserstränge 19 die metallische Hülse 13 des Lagerauges 7 sowie den Kern 18 mit mehreren Fasersträngen 19 in Form einer Acht umschlingen und sich ein inniger Faserverbund ergibt.

Wie aus den Fig. 3 und 5 zu erkennen ist, ist das Lagerauge 7 im gefährdeten Übergangsbereich 16 zwischen dem Endstück 11 (Schenkel) und dem Mittelstück 14 bzw. 14a des Stabilisators 1 angeordnet. Dieser Bereich 16 kann durch eine besonders dichte Anordnung von Kohlenstoffasersträngen 19 eine entsprechend den auftretenden Belastungen angepaßten inneren Aufbau aufweisen, wobei die Lageraugen 7 eingebettet bzw. eingewoben werden.

Die Anordnung des Stabilisators 1 im Fahrzeug bedingt eine Lage oberhalb einer Lenkwelle 17. Um den Stabilisator 1 trotzdem raumsparend anordnen zu können, weist dieser eine Ausbuchtung 15 auf, der sich zu beiden Seiten die Mittelstücke 14 und 14a anschließen, die achsgleich angeordnet sind. Parallel zu der Hauptachse des Stabilisators 1 verläuft die Lagerachse 9 der Lageraugen 7.

50

55

60

65

- Leerseite -

**36 12 777**  
**B 60 G 21/02**  
**16. April 1986**  
**22. Oktober 1987**



